PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-231605

(43)Date of publication of application : 19.08.1994

(51)Int.Cl. **F21V 8/00**
G02F 1/1335

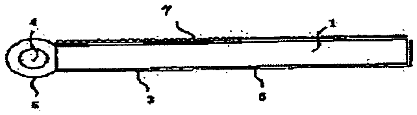
(21)Application number : 05-021190

(22)Date of filing : 09.02.1993

(71)Applicant : TOSOH CORP

(72)Inventor : KASHIMA KEIJI
YOSHIDA NAOKI

(54) BACK LIGHT



(57)Abstract:

PURPOSE: To form a back light which has a high power consumption and brightness converting efficiency, and a high light directivity.

CONSTITUTION: To the side end of a light leading plate 1 which consists of a light transmissiible material, a linear light source 4 close to the light leading plate 1 is provided, and a sheet which consists of a light transmissible material having minute and numerous lenses 7 on the same surface is provided to the light output surface side of the light leading plate 1, making the focus positions of the lenses 7 coincident near the parts 6 having the light diffusing function of the light leading plate 1.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3467788
[Date of registration]	05.09.2003
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

[Claim(s)]

[Claim 1] The back light for panels which has arranged the sheet which consists of a translucency ingredient which is detailed to the same side and has many lenses to the light exiting surface side of a light guide plate in the back light for panels which has the linear light source of the light guide plate which consists of a translucency ingredient, and said light guide plate which approached the 1 side-face edge at least at this near the part in which the focal location of said lens has the optical diffusion function of a back light so that it may be substantially in agreement.

[Claim 2] The back light for panels according to claim 1 whose part with an optical diffusion function is a part which performed the optical diffusion function to the surface of light-guard plate in the shape of a dot.

[Claim 3] The back light for panels according to claim 1 which is the optical diffusion sheet which the part with an optical diffusion function has arranged through an air space to the light exiting surface of a light guide plate.

[Claim 4] claims 1-3 using the sheet which gave the optical diffusion function to the flat-surface section of a sheet surface which is detailed and has many lenses -- either -- the back light for panels of a publication.

[Claim 5] The back light for panels according to claim 3 or 4 united with the sheet which is detailed as for an optical diffusion sheet, and has many lenses.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to a transparency mold or the back light for panels which irradiates a transflective type panel from a tooth back.

[0002]

[Description of the Prior Art] Recently, moreover, the liquid crystal display which has a legible back light device is used with the thin shape as indicating equipments, such as a word processor of a laptop type or a book mold, and a computer. The edge light method which puts side by side a linear light source like fluorescence tubing in the end section of the light guide plate of translucency as shown in drawing 1 is well used for such a back light. In the case of this edge light method, as shown in drawing 2 , an optical diffusion element is formed in one field of a light guide plate, and there are many things of that field arranged so that the whole surface may be mostly covered with a specular reflection plate or an optical diffuse reflection sheet and the field (light exiting surface of light) of the opposite side of a light guide plate may usually be covered with an optical diffusion sheet.

[0003] the dc-battery drive especially of the back light come be carry out recently, and much more improvement in power consumption-brightness conversion efficiency be desire, and get down, arrange the sheet (A) which consist of a translucency ingredient which have two or more straight line-like prism in the light exiting surface of a back light so that the structure may become a light exiting surface side (namely, a light guide plate opposite side), give directivity to the light which act as Idemitsu from a back light, and make the brightness of the direction of a normal of a light exiting surface increase be propose.

[0004] However, in order that the above mentioned approach may use prism, the directive control range of light is restricted considerably, considering the optical principle (the range where the beam of light which acts as Idemitsu to the direction of a normal taken down to the light exiting surface serves as the neighborhood **40 degrees is a limitation). Furthermore, when it was going to strengthen directivity of light, the beam of light of the direction of 50 degrees or more came out conversely to the direction of a normal taken down to the light exiting surface, and the brightness to the direction of a normal had the problem of falling conversely.

[0005] Moreover, although the vertical angle of the prism of the sheet (A) with which it follows, without the beam of light of 50 degrees or more hardly coming out to the direction of a normal taken down to the light exiting surface, and the directivity of a comparatively good light is obtained was 90 degrees or more, when the vertical angle of prism became 90 degrees or more, considering an optical principle, total reflection of a part of beam of light which carried out incidence to the sheet (A) from the back light side was carried out within prism, and there was a problem that where of it be again returned in a back light. Although the beam of light again returned in the back light repeated refraction, reflection, and absorption within the back light and the part was again returned to the sheet (A), there were many beams of light absorbed within a back light. Although what is necessary is just to make 100% the reflection factor of each optical member which constitutes a back light, and permeability in order to lessen the beam of light absorbed within a back light and to make the use effectiveness of light increase further, now, such matter is not known.

[0006] Therefore, in order to have given directivity to the light which acts as Idemitsu from a back light, the sheet (A) was used though it was dissatisfied. Moreover, since the optical diffusibility of itself was low, as for the sheet (A), it was common for the configuration of the optical diffusion element given to the light guide plate to have been seen through, and to have needed still more nearly another optical diffusion sheet.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention has high power consumption-brightness conversion efficiency, and is to offer a back light with the controllable directivity of light comparatively easily.

[0008]

[Means for Solving the Problem] this invention person etc. completed header this invention for power consumption-brightness conversion efficiency serve as a high back light [near / from which the sheet which be from the translucency ingredient which have many lenses at detailed spacing in the same field on the light exiting surface side of the back light of an edge light method be took down to the light exiting surface by the directivity of light become strong by arrange under a certain condition / the direction of a normal] , as a result of perform various examination per above-mentioned point .

[0009] That is, this invention is detailed to the same field, and relates at the light exiting surface side of a light guide plate to the back light for panels which has arranged the sheet which consists of a translucency ingredient which has many lenses so that it may be substantially in agreement near the part in which the focal location of said lens has the optical diffusion function of a back light in the back light for panels which has the linear light source of the light guide plate which consists of a translucency ingredient, and said light guide plate which approached the 1 side-face edge at least at this.

[0010] Next, this invention is further explained in full detail based on a drawing.

[0011] The sectional view of one embodiment of the configuration of this invention was shown in drawing 3 . One in drawing is a light guide plate, and consists of nature of a quartz, glass, and translucency, or synthetic resin, for example, acrylic resin etc., that what is necessary is just the matter which passes light efficiently. The part which has an optical diffusion function by this invention is the following part. That is, it is the below-mentioned optical diffusion sheet surface arranged to the field [which gave the optical diffusion function of a light guide plate], and light exiting surface side of a light guide plate.

[0012] The matter, for example, the silica, in which the approach of giving an optical diffusion function to the field of a light guide plate has the operation which diffuses light, A barium sulfate, a calcium carbonate, a titanium white, a glass bead, a resin bead, There are approaches, such as the approach of printing optical diffusibility matter containing air bubbles etc., such as a coating and printing ink, in the shape of a dot on one large field of a light guide plate by approaches, such as screen-stencil, or the approach of carrying out surface roughening of the front face of a light guide plate to the shape of a dot, and the approach of opening a stoma in the front face of a light guide plate, or forming a small projection. With the light exiting surface of a back light, an optical diffusion function may be performed to the opposite side, and may be performed to a light exiting surface side. The light exiting surface of a light guide plate showed the example given to the opposite side to drawing 3 (six in drawing shows the optical diffusibility matter).

[0013] the sheet to which three in drawing gave optical diffusibility to the reflective sheet or polyethylene terephthalate (PET) of a mirror plane, such as silver and aluminum, with BaSO4, TiO2, air bubbles, etc. with the light reflex sheet -- it is -- the light exiting surface of a light guide plate -- the field of the opposite side -- almost -- the whole surface -- a wrap -- it arranges like.

[0014] Four in drawing is a linear light source. As a desirable mode With the light reflex vessel (5 in drawing) formed in the edge of a light guide plate with the optical diffuse reflection sheet which gave optical diffusibility to the reflective sheet or PETs of a mirror plane which have a gap (slit) for light to carry out ON light, such as silver and aluminum, by BaSO4, TiO2, air bubbles, etc. It is covered where the surface of light source of a linear light source and the gap of a certain width of face are given, and even if there are few light guide plates, it is installed so that an end surface part may be approached and the medial axis may become almost parallel to the end face of a light guide plate. Although this linear light source has the object which arranged fluorescence tubing, tungsten incandescence tubing, an optical rod, and LED, fluorescence tubing is desirable and it is desirable that it is almost equal to the die length of the edge of the light guide plate with which the die length of the homogeneity light-emitting part excluding the polar zone from the field of power saving approaches.

[0015] The sheet (it is called a lens sheet for short below) which drawing 4 consists of a translucency ingredient used for this invention, and has many detailed lenses is a perspective view [like] 1 operative condition, and drawing 5 is this sectional view. The lens with which seven in drawing was constituted by the sheet surface, and 8 consist of a lens, the same quality, or the heterogeneous quality of the material with a base film. Drawing 6 -8 are a sectional view of other embodiments of RENZUSHI-TO used for this invention. Drawing 6 is an example in the lens sheet which constituted the spherical lens as an optical diffusion sheet with an optical diffusion layer (9 in drawing), and one. Drawing 7 arranges the same spherical lens through acrylic resin with an adhesive property etc. by the binder with a refractive index smaller than the lens quality of the material, and translucency on a base film, and a surface lens is the example exposed so that about 1/of front faces of 2 might touch air. Moreover, drawing 7 R> 7 is an example which the same spherical lens was made buried in the interior of a binder with a refractive index smaller than the lens matter, and has arranged the lens in the shape of a monocyte layer.

[0016] The sheet which consists of a translucency ingredient which is used for this invention, and which has many lenses at detailed spacing in the same side is arranged so that it may be substantially in agreement near the part in which the focal location of a lens has the above mentioned optical diffusion function. Said sheets are the nature of a quartz, glass, and translucency or synthetic resin, for example, PET, a polycarbonate, acrylic resin, etc. that what is necessary is just the matter which passes light efficiently. Moreover, the thing of the quality of the material with the same said of the above mentioned base film is used.

[0017] Although especially the formation approach of this lens is not limited, there is an approach by metal mold molding processing by the heat press, mold processing, the chemical treatment, and ultraviolet-rays hardening resin etc., for example. In addition, although a lens may be formed by such approach on the sheet which consists of a translucency ingredient, ****** etc. makes ion plates, such as glass, partially, and change may be given to a refractive index and you may change into the condition of having many lenses at detailed spacing in the same side optically. Moreover, the lens formed beforehand may be made to coalesce in a base film.

[0018] Although there are configurations, such as the configuration which has a focus when carrying out incidence of the parallel ray although especially the configuration of said lens is not limited, for example, a convex form, a globular form, an ellipse form, the aspheric surface, and an ovoid, as preferably shown in drawing 4 , they are a convex form or a globular form. In addition, since it is hard to distinguish the configuration of a lens when ion is partially poured into plates, such as glass, and change is given to a refractive index, when carrying out incidence of the parallel ray, it becomes the criteria of decision whether it is a lens whether it has a focus.

[0019] Although the narrower one to extent which is not discriminable by human being's eyes although especially spacing of said lenses (core) is not limited is good and is 1 micrometer - 500 micrometers preferably 1 micrometer - 1000 micrometers, when this invention is used for a liquid crystal display, it is almost equal to the pitch of the pixel of liquid crystal, or a small (when the pitch of the pixel of liquid crystal is 300 micrometers, spacing of lenses is about 300 micrometers or less) way is good.

[0020] Moreover, the number of the lenses contained in per unit area of RENZUSHI-TO is decided at intervals of lenses, in view of the condition that the circumference part of the base of a lens has touched mostly also partially. The same thing of the configuration of each lens is desirable in the range in which the field of optical property to a process top is possible. Although extent regulation is carried out, in order [which is the above mentioned spacing of lenses] to strengthen the directivity of light more, the larger one (condition that said lenses have touched mostly) of the diameter of said lens is desirable [the diameter of a lens] in the range in which a process top is possible.

[0021] Although the focal location of the lens formed on the sheet has said optical diffusion function, it is the description of this invention to arrange so that it may be substantially in agreement near the location, but if it is such a configuration, it will become the beam of light in which the beam of light which carried out diffuse reflection in the part with an optical diffusion function does not have an include angle with said lens to the direction of a normal taken down to the light exiting surface as shown in drawing 9 . therefore, a beam of light with very powerful directivity -- it is -- in addition -- and although it has an optical diffusion function, field (although in other words it has said optical diffusion function, optical masking effect over configuration is very high)-like luminescence a configuration is not in sight is obtained.

[0022] Moreover, if the focal location of a lens arranges so that it may shift from the location of a part with an optical diffusion function a little, the beam of light which carried out diffuse reflection by the optical diffusion function will turn into a beam of light which condenses at the beam of light which spread at a certain include angle to the direction of a normal taken down to the light exiting surface as said lens showed to drawing 1010 or drawing 11 , or a certain include angle. Although the range of the gap with this focal location is decided by the Idemitsu condition demanded, within the limits of **1/2 of the focal distance of a lens is desirable still more desirable, and the standard of that range is within the limits of **1/3. In addition, when drawing 10 has the location of a part with an optical diffusion function in the focal distance of a lens, drawing 11 R> 1 shows the advance situation of light in case the location of a part with an optical diffusion function is out of the focal distance of a lens.

[0023] In addition, although the focal distance of the lens said here is a focal distance generally used by lens design, when the matter of a refractive index n exists in the focus side of a lens, the focal distance is optically set to 1/n, and is made into the object also including the focal distance in such a condition by this invention.

[0024] Since contrast becomes low so that the include angle checked by looking from [from which the liquid crystal display was taken down to the screen] a normal becomes large, the brightness near [said] the direction of a normal is thought as important practically. Furthermore, if it results in a view finder, in order to see only from

[which was taken down to the screen] a normal, the brightness near [said] the direction of a normal is thought as important practically.

[0025] If it is a configuration like this invention, the directivity of light will appear. Namely, when the brightness of the light which acted as Idemitsu from the field in the direction of a normal substantially taken down to the light exiting surface is measured, RENZUSHI-TO is compared when there is nothing ****. As opposed to the normal taken down to that brightness increases and said light exiting surface A certain include angle, For example, it turns out that the above mentioned directivity of light has appeared from what the reduction rate serves as size from brightness when the brightness similarly measured from the direction of 40 degrees measures in the direction of a normal substantially for (for example, it decreases to about 40% of the brightness when measuring in the direction of a normal).

[0026] When the still more desirable aspect of this invention is explained in full detail, the part with (1) light diffusion function is given in the shape of a dot, and it is desirable to be arranged so that this may correspond to the lens constituted by the transparence sheet. By changing into such a condition, effectiveness with said lens can be strengthened further.

[0027] (2) It is desirable that the optical diffusion function is performed to the space of the minute flat surface where the lens is not arranged at a transparence sheet. By considering as such a condition, the beam of light which did not carry out incidence to a lens is diffused, and it can consider as more uniform field-like luminescence.

[0028] Thus, although it is the description that this invention arranges a transparence sheet with a minute lens on the basis of some conditions, this transparence sheet may be directly arranged to the light exiting surface side of a light guide plate, and may be arranged through an optical diffusion layer (2 in drawing 2), for example, an optical diffusion sheet. Through a layer with a refractive index smaller than the lens quality of the material, for example, an air space, also when arranging directly to the light exiting surface side of a light guide plate, it arranges.

[0029] It coats with the matter, for example, a silica, with which the optical diffusion sheet arranged to the light exiting surface side of a light guide plate is usually arranged on the light exiting surface side of a light guide plate through the air space, and this sheet has the operation which diffuses light, a barium sulfate, a calcium carbonate, a titanium white, a glass bead, a resin bead, etc. on translucency sheets, such as PET, a polycarbonate, an acrylic, and glass, and is obtained. This optical diffusion sheet is a time of raising the homogeneity of light further that what is necessary is just to use if needed etc.

[0030] When arranging a lens sheet through an optical diffusion sheet, the focal location of many lenses where a sheet surface is detailed is a location which is substantially in agreement near the surface location of the optical diffusion part of said optical diffusion sheet, i.e., an optical diffusion sheet. By considering as such arrangement, it becomes the beam of light in which the beam of light which carried out diffuse transmission from the optical diffusion sheet does not have an include angle with a lens to the direction of a normal taken down to the light exiting surface as shown in drawing 9 . Therefore, directive field-like luminescence of a powerful beam of light is obtained extremely. Moreover, if the focal location of a lens arranges so that it may shift from the location of an optical diffusion sheet a little, the beam of light which carried out diffuse transmission from the optical diffusion sheet will turn into a beam of light which condenses at the beam of light which spread at a certain include angle with the lens to the direction of a normal taken down to the light exiting surface as shown in drawing 10 or drawing 11 , or a certain include angle.

[0031] Although the range of the gap with the focal location of a lens and the location of an optical diffusion sheet is decided by the Idemitsu condition demanded, the range of **1/3 of the focal distance of a lens is desirable still more desirable, and the range of the standard of the range is **1/5. If it separates from the above-mentioned range, the effectiveness of this invention will decrease. When arranging an optical diffusion sheet to the light exiting surface of a light guide plate, to it, this is arranged through an air space, and a lens sheet is arranged on it to it. By such configuration, as stated previously, the directivity of light appears.

[0032] With the lens sheet (drawing 6) which constituted the spherical lens as an optical diffusion sheet with an optical diffusion layer, and one, the focal part of a spherical lens is mostly in agreement with an optical diffusion sheet surface. Moreover, since its focus of a lens corresponds substantially on an optical diffusion sheet once it manufactures what unified not only the case of a spherical lens but an optical diffusion sheet, and RENZUSHI-TO, if this is used, it can save the time and effort of the alignment which satisfies the conditions of this invention about a focus, and it will become easy to operate it.

[0033]

[Effect of the Invention] Power consumption-brightness conversion efficiency of this invention is high, and it is obtained as a back light with the controllable directivity of light comparatively easily.

[0034]

[Example] Next, this invention is further explained in full detail in the example of a comparison, and the example. a rectangle light guide plate (the Asahi Chemical make, AC-999, and the quality of the material -- PMMA --) with a thickness [as shown in drawing 3] of 4.0mm To the both ends of 210mmx155mm straight side, cold cathode fluorescence tubing (the Harrison electrical machinery incorporated company make) of a size with a diameter of 3.8mm is arranged. The silver film which has a 4mm slit in the part which touches a light guide plate has been arranged in the ellipse form so that a reflector may counter with the light source, and it has arranged so that the light which acted as Idemitsu from the slit may carry out ON light to a light guide plate from the edge of a light guide plate. On the other hand, on the intersection (grid) of an orthotomic with spacing of 1mm supposed on a light guide plate in a coating including a titanium white, the optical diffusate formed on a surface of light-guard plate was printed by the circular dot pattern, and was formed on condition that the following.

[0035] It printed so that it might become the value to which the coverage of an optical diffusate carried out 26% at the minimum point, and carried out the sequential increment of these ratios in the middle 90% at the greatest point (near the pars intermedia of two fluorescence tubing). Moreover, the coverage of the optical diffusate covered on the grid in the condition of becoming parallel to the shaft of a linear light source To the distance to the optical diffusate of a direction which goes to both ends from the line on the surface of light-guard plate stood from the center on the parallel lines, i.e., the center of the longitudinal direction of a linear light source, at right angles to a linear light source, so that it may become size one by one It printed so that it might become the value which carried out 26% at the minimum point, and carried out the sequential increment of these ratios in the middle 40% at the greatest point.

[0036] The field which printed the optical diffusate of a light guide plate was covered with the optical diffuse reflection sheet (MERINEKKUSU 329 made from ICI) with a thickness of 0.125mm. Furthermore, one optical diffusion sheet (Tsujimoto electrical machinery factory D-204) with a thickness of 0.1mm has been arranged to the light exiting surface side of a light guide plate.

[0037] When the field brightness at the time of applying the alternation electrical potential difference of 30kHz, and making it drive with a fixed current (for it to be a total of 10mA in 5mA and 2 to one cold cathode tube) was measured from the inverter (TDKCXAM-10L) to the cold cathode tube to the direction of a normal taken down to the light exiting surface with the luminance meter (TOPCON BM-8) at two angles of visibility, it was 1300 cd/m2. At this time, there was almost no directivity of light. Moreover, through the optical diffusion sheet, the dot was transparent and was not visible (example 1 of a comparison).

[0038] With the sheet which replaced with said optical diffusion sheet and formed many lenses on PET with a thickness of 0.1mm with transparent ultraviolet-rays hardening resin, a lens In the condition that lenses touch mostly by 140 micrometers, spacing of the adjacent lens core and the adjacent lens core it was 4.1mm in focal distance of a lens, and the equipment same except having arranged so that the focus of a lens may be substantially in agreement with an optical diffusate as the example 1 of a comparison, conditions, and the brightness operated [it came out of and] and measured were 2500 cd/m2. At this time, the directivity of light was notably observed to the direction of a normal taken down to the light exiting surface. Moreover, through said RENZUSHI-TO, the configuration of a dot was transparent and did not look almost (example 1).

[0039] the equipment same except having arranged so that the focus of the lens of said RENZUSHI-TO may keep away from the location of an optical diffusion element to 2mm lens side as an example 1, conditions, and the brightness operated [it came out of and] and measured were 2300 cd/m2. Although the directivity of light was notably observed to the direction of a normal taken down to the light exiting surface at this time, it was not like [from which it was obtained in the example 1]. Moreover, through RENZUSHI-TO, the configuration of a dot was transparent and did not look almost (example 2).

[0040] the equipment same except having arranged so that the focus of the lens of RENZUSHI-TO may keep away from the location of an optical diffusate to 4mm lens side as an example 1, conditions, and the brightness operated [it came out of and] and measured were 1400 cd/m2. At this time, there was almost no directivity of light to the direction of a normal taken down to the light exiting surface. Moreover, through RENZUSHI-TO, the configuration of a dot was transparent and was in sight (example 2 of a comparison).

[0041] the equipment same except having arranged so that the focus of the lens of RENZUSHI-TO may be set to 6.0mm and the focus of a lens may keep away from the location of an optical diffusate to the opposite side with 2mm lens as an example 1, conditions, and the brightness operated [it came out of and] and measured were 2250 cd/m2. Although the directivity of light was notably observed to the direction of a normal taken down to the light exiting surface at this time, it was not like [from which it was obtained in the example 1]. Moreover, through RENZUSHI-TO, the configuration of a dot was transparent and did not look almost (example 3).

[0042] the equipment same except having arranged by offset printing so that each dot of an optical diffusate may correspond to each lens of RENZUSHI-TO as an example 1, conditions, and the brightness operated [it came out of and] and measured were 2700 cd/m2. At this time, to the direction of a normal taken down to the light exiting surface, the directivity of light was obtained in the example 1 and reliance was also observed notably. Moreover, through RENZUSHI-TO, the configuration of a dot was transparent and did not look almost (example 4).

[0043] the equipment same except having given the optical diffusate to the minute space where the lens of RENZUSHI-TO is not arranged as an example 1, conditions, and the brightness operated [it came out of and] and measured were 2500 cds/m2. At this time, the directivity of light was notably observed to the direction of a normal taken down to the light exiting surface. Moreover, through RENZUSHI-TO, the configuration of a dot was transparent and did not look almost (example 5 (it was hard to be visible from the case of an example 1)).

[0044] The brightness which operated on the same equipment as an example 1 and conditions (however, there is no focus in prism) except having used the sheet with a thickness of 360 micrometers processed so that spacing of the top ridge and the top ridge which straight line-like prism adjoined might turn into spacing which is 350 micrometers, and measured with the sheet whose vertical angle which replaces with RENZUSHI-TO and consists of a polycarbonate is 90 degrees, and which has many parallel straight line-like prism of each other was 2000 cd/m 2. Although the directivity of light was observed to the direction of a normal taken down to the light exiting surface at this time, it was not like [from which it was obtained in the example 1]. Moreover, through PURIZUMUSHI-TO, the configuration of a dot was transparent and was in sight. Moreover, the directivity of light was observed to the direction of a normal taken down to the light exiting surface (example 3 of a comparison).

[0045] In lenses, on the optical diffusion sheet plate of the example 1 of a comparison, spacing of the adjacent lens core and the adjacent lens core that a focal distance is 0.2mm RENZUSHI-TO which has many lenses in the condition of touching mostly by 140 micrometers on PET with a thickness of 0.1mm the equipment same except having arranged so that the focus of a lens may be substantially in agreement with said optical diffusion sheet as the example 1 of a comparison, conditions, and the brightness operated [it came out of and] and measured were 2100 cds/m2. At this time, the directivity of light was observed to the direction of a normal taken down to the light exiting surface. Moreover, through RENZUSHI-TO, the configuration of a dot was transparent and was not in sight (example 6).

[0046] the equipment same except having given the optical diffusion element to the minute space where the lens of RENZUSHI-TO is not arranged as an example 6, conditions, and the brightness operated [it came out of and] and measured were 2100 cd/m2. At this time, the directivity of light was observed to the direction of a normal taken down to the light exiting surface. Moreover, the configuration of a dot was not in sight through RENZUSHI-TO (example 7 (it was hard to be visible from the case of an example 6)).

[0047] the equipment same except spacing of the adjacent lens core and the adjacent lens core that a focal distance be 0.1mm having arrange many lenses in the condition that lenses touch mostly, by 140 micrometers with ultraviolet rays hardening resin on the optical diffusion sheet plate of the example 1 of a comparison so that the focus of a lens be substantially in agreement on an optical diffusion sheet as the example 1 of a comparison, conditions, and the brightness that operated [it come out of and] and measured be 2100 cd/m 2. At this time, the directivity of light was observed to the direction of a normal taken down to the light exiting surface. Moreover, through said RENZUSHI-TO, the configuration of a dot was transparent and was not in sight (example 8).

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The perspective view of the conventional back light

[Drawing 2] The sectional view of the conventional back light

[Drawing 3] This invention is a sectional view [like] 1 operative condition.

[Drawing 4] The perspective view of a sheet with the lens side used by this invention

[Drawing 5] The sectional view of a sheet with the lens side used by this invention

[Drawing 6] The sectional view of other embodiments of a sheet with the lens side of this invention

[Drawing 7] The sectional view of other embodiments of a sheet with the lens side of this invention

[Drawing 8] The sectional view of other embodiments of a sheet with the lens side of this invention

[Drawing 9] Drawing showing the optical relation between an optical diffusion function and a lens shown typically

[Drawing 10] Drawing showing the optical relation between an optical diffusion function and a lens shown typically

[Drawing 11] Drawing showing the optical relation between an optical diffusion function and a lens shown typically

[Description of Notations]

1: Light guide plate

2: Optical diffusion sheet

3: A mirror plane, an optical diffuse reflection sheet

4: Light source

5: Reflective covering of the light source

6: A part with an optical diffusion function

7: Lens

8: Base film

9: A part with an optical diffusion function

10: Binder

(19)日本国特許庁（JP）　(12) **公開特許公報**（A）　(11)特許出願公開番号

特開平6－231605

(43)公開日　平成6年(1994)8月19日

(51)Int.Cl.^{5}		識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
F21V	8/00	D	6908－3K		
G02F	1/1335	530	7408－2K		

審査請求　未請求　請求項の数5　OL　（全 7 頁）

(21)出願番号　特願平5－21190

(22)出願日　平成5年(1993)2月9日

(71)出願人　000003300
東ソー株式会社
山口県新南陽市開成町4560番地

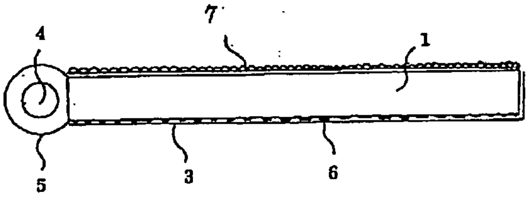
(72)発明者　鹿島　啓二
神奈川県海老名市河原口2398

(72)発明者　吉田　直喜
神奈川県川崎市多摩区中野島4－3－31

(54)【発明の名称】　バックライト

(57)【要約】
【構成】透光性材料からなる導光板の、側面端部にこれに近接した線状光源を持ち、導光板の出光面側に、同一面に微細で多数のレンズを有する透光性材料からなるシートを、そのレンズの焦点位置が、導光板の光拡散機能を持つ部分の近傍に一致するように配置したパネル用バックライト。

【効果】このバックライトは、消費電力－輝度変換効率が高く、光の指向性が高い。



【特許請求の範囲】

【請求項1】透光性材料からなる導光板、前記導光板の少なくとも一側面端部にこれに近接した線状光源を有するパネル用バックライトにおいて、導光板の出光面側に、同一面に微細で多数のレンズを有する透光性材料からなるシートを、前記レンズの焦点位置が、バックライトの光拡散機能を持つ部分の近傍に実質的に一致するように配置したパネル用バックライト。

【請求項2】光拡散機能を持つ部分が導光板面に光拡散機能をドット状に施した部分である請求項1記載のパネル用バックライト。

【請求項3】光拡散機能を持つ部分が導光板の出光面に空気層を介して配置した光拡散シートである請求項1記載のパネル用バックライト。

【請求項4】微細で多数のレンズを有するシート面の平面部に光拡散機能を付与したシートを用いる請求項1～3いずれか記載のパネル用バックライト。

【請求項5】光拡散シートが微細で多数のレンズを有するシートと一体化したものである請求項3又は4記載のパネル用バックライト。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】本発明は、透過型又は、半透過型パネルを背面より照射するパネル用バックライトに関する。

【０００２】

【従来の技術】近時、ラップトップ型又は、ブック型のワードプロセッサーやコンピュータ等の表示装置として、薄型でしかも見易いバックライト機構を有する液晶表示装置が用いられている。このようなバックライトには、図１に示すように透光性の導光板の一端部に、蛍光管のような線状光源を併設するエッジライト方式がよく用いられる。このエッジライト方式の場合、図２に示すように、導光板の一方の面に光拡散エレメントを形成し、その面のほぼ全面を鏡面反射板又は光拡散反射シートで覆い、通常は、導光板の反対側の面（光の出光面）を光拡散シートで覆うように配置されたものが多い。

【０００３】特に近時、バックライトがバッテーリー駆動されるようになり消費電力－輝度変換効率のより一層の向上が望まれおり、バックライトの出光面に、複数の直線状プリズムを有する透光性材料からなるシート（Ａ）を、その構造物が出光面側（すなわち、導光板とは反対側）となるように配し、バックライトから出光する光に指向性を付与し出光面の法線方向の輝度を増加させることが提案されている。

【０００４】しかし、前記した方法はプリズムを使用するため、光学的原理からして光の指向性の制御範囲はかなり限られており（例えば出光面に下ろした法線方向に対して出光する光線が±４０度付近となる範囲が限界）、更に光の指向性を強くしようとすると逆に、出光面に下ろした法線方向に対して５０度以上の方向の光線が出てきて、法線方向に対する輝度は逆に低下するという問題があった。

【０００５】また、出光面に下ろした法線方向に対して５０度以上の光線が殆ど出ずに従って比較的良好な光の指向性が得られるシート（Ａ）のプリズムの頂角は９０度以上であるが、プリズムの頂角が９０度以上になると光学的原理からして、バックライト側からシート（Ａ）に入射した光線の一部がプリズム内で全反射され、再びバックライト内に戻されるという問題があった。バックライト内に再び戻された光線は、バックライト内で屈折、反射、吸収を繰り返し、一部は再びシート（Ａ）に戻されるものの、バックライト内で吸収される光線が多かった。バックライト内で吸収される光線を少なくして光の利用効率を更に増加させるためには、バックライトを構成する各光学部材の反射率、透過率を１００％にすれば良いが、そのような物質は現在のところ知られていない。

【０００６】従って、バックライトから出光する光に指向性を付与するには、不満足ながらシート（Ａ）が用いられていた。また、シート（Ａ）もそれ自体の光拡散性が低いため、導光板に施した光拡散エレメントの形状が透視され、更に別の光拡散シートを必要としていたのが一般的であった。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、消費電力－輝度変換効率が高く、比較的容易に光の指向性が制御可能なバックライトを提供することにある。

【０００８】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上述の点につき種々の検討を行った結果、エッジライト方式のバックライトの出光面側に、同一面に微細な間隔で多数のレンズを有する透光性材料からなるシートを、ある条件下に配置することにより、光の指向性が強くなり、出光面に降した法線方向近傍に対して、消費電力－輝度変換効率が高いバックライトとなることを見出し本発明を完成した。

【０００９】即ち本発明は、透光性材料からなる導光板、前記導光板の少なくとも一側面端部にこれに近接した線状光源を有するパネル用バックライトにおいて、導光板の出光面側に、同一面に微細で多数のレンズを有する透光性材料からなるシートを、前記レンズの焦点位置が、バックライトの光拡散機能を持つ部分の近傍に実質的に一致するように配置したパネル用バックライトに関するものである。

【００１０】次に本発明を図面に基づいて更に詳述する。

【００１１】本発明の構成の一実施態様の断面図を図３に示した。図中１は導光板で、光を効率よく通過させる物質であればよく、石英、ガラス、透光性の天然又は合

成樹脂、例えばアクリル系樹脂等で構成される。本発明で光拡散機能を持つ部分は例えば次の部分である。即ち、導光板の光拡散機能を付与した面、導光板の出光面側に配置した後述の光拡散シート面などである。

【００１２】導光板の面に光拡散機能を付与する方法は、光を拡散させる作用がある物質例えばシリカ、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、チタンホワイト、ガラスビーズ、樹脂ビーズ、気泡等を含んだ塗料、印刷インキ等の光拡散性物質をスクリーン印刷等の方法で導光板の一方の広い面上にドット状に印刷する方法、又は導光板の表面をドット状に粗面化する方法、導光板の表面に小孔を開けるか小突起を形成する方法などの方法がある。光拡散機能はバックライトの出光面とは反対側に施しても良いし、出光面側に施しても良い。導光板の出光面とは反対側に施した例を図３に示した（図中６は光拡散性物質を示す）。

【００１３】図中３は光反射シートで銀、アルミニウムなどの鏡面の反射シートまたはポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）に$BaSO_4$、TiO_2、気泡などで光拡散性を付与するなどしたシートであり、導光板の出光面とは反対側の面のほぼ全面を覆うように配置する。

【００１４】図中４は線状光源で、好ましい態様としては、導光板の端部に光が入光するための間隙（スリット）を有する銀、アルミニウムなどの鏡面の反射シートまたはＰＥＴに$BaSO_4$、TiO_2、気泡などで光拡散性を付与した光拡散反射シートで形成された光反射器（図中５）で、線状光源の光源面とある幅の間隙をもたせた状態で覆われており、導光板の少なくとも一端面部に近接してその中心軸が導光板の端面とほぼ平行となるように設置される。この線状光源は、蛍光管、タングステン白熱管、オプティカルロッド、ＬＥＤを配列した物等があるが、蛍光管が好ましく、省電力の面から、電極部を除く均一発光部の長さが近接する導光板の端部の長さとほぼ等しいことが好ましい。

【００１５】図４は、本発明に用いる透光性材料からなり微細なレンズを多数有するシート（以下レンズシートと略称する）の一実施態様の斜視図であり、図５は同断面図である。図中７はシート面に構成されたレンズ、８はベースフィルムでレンズと同質か異質の材質からなる。図６～８は本発明に用いるレンズシートの他の実施態様の断面図である。図６は球状のレンズを、光拡散層（図中９）を持つ光拡散シートと一体として構成したレンズシートでの例である。図７は同じく球状のレンズをベースフィルム上にレンズ材質より屈折率の小さいバインダー、透光性で接着性を持つ例えばアクリル樹脂など、を介して配置し、表面のレンズはそのほぼ１／２の表面が空気と接するように露出させた例である。また図７は同じく球状のレンズをレンズ物質より屈折率が小さいバインダーの内部に埋没させてレンズを単球層状に配置した例である。

【００１６】本発明に用いる、同一面に微細な間隔で多数のレンズを有する透光性材料からなるシートは、レンズの焦点位置が、前記した光拡散機能を持つ部分の近傍に実質的に一致するように配置される。前記シートは光を効率よく通過させる物質であればよく、石英、ガラス、透光性の天然又は合成樹脂、例えばＰＥＴ，ポリカーボネイト、アクリル系樹脂等である。また前記したベースフィルムについても同様な材質のものが用いられる。

【００１７】このレンズの形成方法は特に限定されないが、例えば熱プレスによる金型成型加工、鋳型加工、化学処理、紫外線硬化樹脂による方法などがある。尚、透光性材料からなるシート上にこのような方法でレンズを形成しても良いが、ガラスなどの平板に部分的にイオンを注入すなどして屈折率に変化を持たせ、光学的に同一面に微細な間隔で多数のレンズを有する状態にしても良い。また、あらかじめ形成したレンズをベースフィルムに合体させても良い。

【００１８】前記レンズの形状は特に限定されないが、平行光線を入射させた時に焦点を有する形状、例えば、凸形、球形、楕円形、非球面、卵形などの形状があるが、好ましくは図４に示したように凸形又は球形である。尚、ガラスなどの平板に部分的にイオンを注入して屈折率に変化を持たせた場合はレンズの形状は判別しがたいので、平行光線を入射させた時に焦点を有するかどうかがレンズであるかどうかの判断の基準となる。

【００１９】前記レンズ（の中心）同士の間隔は特に限定されないが、人間の目で識別できない程度に狭い方が良く、１μｍ～１０００μｍ、好ましくは１μｍ～５００μｍであるが、本発明が液晶ディスプレイに用いられる場合は、液晶の画素のピッチとほぼ等しいかまたは小さい（例えば、液晶の画素のピッチが３００μｍの場合はレンズ同士の間隔はほぼ３００μｍ以下）方が良い。

【００２０】また、レンズシートの単位面積当たりに含まれるレンズの数は、レンズの底面の周辺部分が部分的にもほぼ接している状態からみてレンズ同士の間隔で決まる。夫々のレンズの形状は光学的性質の面から製法上可能な範囲で同一なものが好ましい。レンズの直径は前記したレンズ同士の間隔である程度規制されるが、光の指向性をより強化するためには、製法上可能な範囲で前記レンズの直径は大きい方（前記レンズ同士がほぼ接している状態）が好ましい。

【００２１】シート上に形成されたレンズの焦点位置が、前記光拡散機能を持つものの位置近傍に実質的に一致するように配置することが本発明の特徴であるが、このような構成とすると、光拡散機能を持つ部分で拡散反射した光線が前記レンズによって、図９に示したように出光面に降した法線方向に対して角度を持たない光線となる。従って、極めて指向性の強い光線であり尚かつ光拡散機能を持つものの形状が見えない（言い換えれば前

記光拡散機能を持つものの形状にたいする光学的隠蔽効果が極めて高い）面状発光が得られる。

【００２２】また、レンズの焦点位置が、光拡散機能を持つ部分の位置とは若干ずれるように配置すれば、光拡散機能により拡散反射した光線が前記レンズによって図１０又は図１１に示したように出光面に降した法線方向に対してある角度で広がった光線又はある角度で集光する光線となる。この焦点位置とのずれの範囲は要求される出光状態によって決まるが、その範囲の目安はレンズの焦点距離の±１／２の範囲内が好ましく、更に好ましくは±１／３の範囲内である。尚、図１０は光拡散機能を持つ部分の位置がレンズの焦点距離内にある場合図１１は光拡散機能を持つ部分の位置がレンズの焦点距離外にある場合の光の進行状況を示す。

【００２３】尚、ここで言うレンズの焦点距離は、レンズ設計で一般に用いられる焦点距離のことであるが、レンズの焦点側に屈折率ｎの物質が存在した場合、その焦点距離は光学的に１／ｎとなり、本発明ではこのような状態での焦点距離も含めて対象としている。

【００２４】液晶ディスプレイは、その表示面に降した法線方向から視認する角度が大きくなる程コントラストが低くなるため、実用上、前記法線方向近傍での輝度が重視される。更に、ビューファインダーに至ってはその表示面に降した法線方向からしか見ないため、実用上前記法線方向近傍での輝度が重視される。

【００２５】本発明のような構成とすると光の指向性が現れる。即ち、実質的に出光面に降した法線方向でその面より出光した光の輝度を測定した場合、レンズシートを配さない場合に比較して、輝度が増加すること、前記出光面に降ろした法線に対してある角度、例えば４０度の方向から同様に測定した輝度が、実質的に法線方向で測定した時の輝度よりその減少割合が大となる（例えば、法線方向で測定した時の輝度のほぼ４０％まで減少する）こと等から、前記した光の指向性が現れていることが判る。

【００２６】本発明の更に好ましい様態を詳述すると、（１）光拡散機能を持つ部分がドット状に施されており、これが、透明シートに構成されたレンズに対応するように配置されていることが好ましい。このような状態にすることによって、前記レンズによる効果を更に強化できる。

【００２７】（２）透明シートにレンズが配置されていない微小な平面の空間に光拡散機能が施されていることが好ましい。このような状態とすることにより、レンズに入射しなかった光線を拡散しより均一な面状発光とすることが出来る。

【００２８】このように、本発明は微小なレンズを持つ透明シートをある条件のもとに配置することが特徴であるが、この透明シートは導光板の出光面側に直接配置しても良く、また光拡散層例えば光拡散シート（図２中の２）を介して配置しても良い。導光板の出光面側に直接配置する場合もレンズ材質よりも屈折率の小さい層、例えば空気層を介して配置する。

【００２９】導光板の出光面側に配置した光拡散シートは、通常は、導光板の出光面側に空気層を介して配されており、このシートは光を拡散させる作用がある物質例えばシリカ、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、チタンホワイト、ガラスビーズ、樹脂ビーズなどをＰＥＴ、ポリカーボネイト、アクリル、ガラスなどの透光性シートにコーティングするなどして得られる。この光拡散シートは、必要に応じて用いればよく例えば、光の均一性を更に向上させるときなどである。

【００３０】光拡散シートを介してレンズシートを配置する場合、シート面の微細な多数のレンズの焦点位置は、前記光拡散シートの光拡散部分、即ち光拡散シートの表面位置近傍に実質的に一致する位置である。このような配置とすることにより、光拡散シートから拡散透過した光線がレンズによって、図９に示したように出光面に降ろした法線方向に対して角度を持たない光線となる。従って、極めて指向性の強い光線の面状発光が得られる。また、レンズの焦点位置が、光拡散シートの位置とは若干ずれるように配置すれば、光拡散シートから拡散透過した光線がレンズによって、図１０又は図１１に示したように出光面に降ろした法線方向に対してある角度で広がった光線又はある角度で集光する光線となる。

【００３１】レンズの焦点位置と光拡散シートの位置とのずれの範囲は要求される出光状態によって決まるが、その範囲の目安はレンズの焦点距離の±１／３の範囲が好ましく、更に好ましくは±１／５の範囲である。上記範囲を外れると本発明の効果は減少する。導光板の出光面に、光拡散シートを配置する場合は、空気層を介してこれを配置し、その上に、レンズシートを配置する。このような構成により、先に述べたように光の指向性が現れる。

【００３２】球状のレンズを、光拡散層を持つ光拡散シートと一体として構成したレンズシート（図６）では、球状レンズの焦点部分がほぼ光拡散シート面と一致する。また、球状レンズの場合に限らず、光拡散シートとレンズシートを一体化したものは、一度製造するとレンズの焦点が光拡散シート上に実質的に一致しているので、これを用いると焦点に関する本発明の条件を満足する位置合わせの手間が省け、操作が容易となる。

【００３３】

【発明の効果】本発明は、消費電力－輝度変換効率が高く、比較的容易に光の指向性が制御可能なバックライトとして得られる。

【００３４】

【実施例】次に比較例及び実施例で本発明を更に詳述する。図３に示すような厚さ４．０ｍｍの長方形導光板（旭化成製、ＡＣ－９９９、材質はＰＭＭＡ、２１０ｍ ｍ×１５５ｍｍ）の長手の両端部に、直径３．８ｍｍの太さの冷陰極蛍光管（ハリソン電機株式会社製）を配置し、導光板に接する部分に４ｍｍのスリットを持つ銀フィルムを反射面が光源と対向するように楕円形に配置し、スリットから出光した光が導光板の端部から導光板に入光するように配置した。一方、導光板面上に形成する光拡散物質は、チタンホワイトを含む塗料を、導光板上に仮想される１ｍｍの間隔を持った直交線の交点（グリッド）上に円形のドットパターンで印刷したものであり下記の条件で形成した。

【００３５】光拡散物質の被覆率が、最小の地点で２６％、最大の地点（２本の蛍光管の中間部付近）で９０％、その中間ではこれらの比率を順次増加した値となるように印刷した。また、線状光源の軸と平行となる状態のグリッド上に被覆される光拡散物質の被覆率が、その平行線上の中央、即ち、線状光源の長手方向の中央から線状光源に垂直に立てた導光板面上の線から両端に向かう方向の光拡散物質までの距離に対して、順次大となるように、最小の地点で２６％、最大の地点で４０％、その中間ではこれらの比率を順次増加した値となるように印刷した。

【００３６】導光板の光拡散物質を印刷した面を厚さ０．１２５ｍｍの光拡散反射シート（ＩＣＩ製メリネックス３２９）で覆った。さらに、導光板の出光面側に厚さ０．１ｍｍの光拡散シート（辻本電機製作所Ｄ−２０４）を１枚配置した。

【００３７】冷陰極管に、インバータ（ＴＤＫ製ＣＸＡＭ−１０Ｌ）より３０ＫＨｚの交番電圧をかけて一定電流（１本の冷陰極管に対して５ｍＡ、２本では合計１０ｍＡ）で駆動させたときの面輝度を、輝度計（トプコンＢＭ−８）により視野角２度で出光面に降した法線方向に対して測定したところ１３００ｃｄ／ｍ^{2}であった。このとき、光の指向性は殆どなかった。また、ドットは光拡散シートを通して透けて見えなかった（比較例１）。

【００３８】前記光拡散シートに代えて透明な紫外線硬化樹脂で厚さ０．１ｍｍのＰＥＴ上に多数のレンズを形成したシートで、レンズは、隣り合ったレンズ中心とレンズ中心との間隔が１４０μｍでレンズ同士がほぼ接する状態で、レンズの焦点距離４．１ｍｍであり、レンズの焦点が光拡散物質に実質的に一致するように配置した以外は比較例１と同一の装置、条件、で操作し、測定した輝度は２５００ｃｄ／ｍ^{2}であった。このとき、出光面に降した法線方向に対して光の指向性が顕著に観察された。また、ドットの形状は前記レンズシートを通して殆ど透けて見えなかった（実施例１）。

【００３９】前記レンズシートのレンズの焦点が光拡散エレメントの位置から２ｍｍレンズ側に遠ざかるように配置した以外は実施例１と同一の装置、条件、で操作し、測定した輝度は２３００ｃｄ／ｍ^{2}であった。このとき出光面に降した法線方向に対して光の指向性が顕著に観察されたが実施例１で得られた程ではなかった。また、ドットの形状はレンズシートを通して殆ど透けて見えなかった（実施例２）。

【００４０】レンズシートのレンズの焦点が光拡散物質の位置から４ｍｍレンズ側に遠ざかるように配置した以外は実施例１と同一の装置、条件、で操作し、測定した輝度は１４００ｃｄ／ｍ^{2}であった。このとき、出光面に降した法線方向に対して光の指向性は殆どなかった。また、ドットの形状はレンズシートを通して透けて見えた（比較例２）。

【００４１】レンズシートのレンズの焦点を６．０ｍｍとし、レンズの焦点が光拡散物質の位置から２ｍｍレンズとは反対側に遠ざかるように配置した以外は実施例１と同一の装置、条件、で操作し、測定した輝度は２２５０ｃｄ／ｍ^{2}であった。このとき、出光面に降ろした法線方向に対して光の指向性が顕著に観察されたが実施例１で得られた程ではなかった。また、ドットの形状はレンズシートを通して殆ど透けて見えなかった（実施例３）。

【００４２】光拡散物質の各々のドツトがレンズシートの各々のレンズに対応するようにオフセット印刷により配置した以外は実施例１と同一の装置、条件、で操作し、測定した輝度は２７００ｃｄ／ｍ^{2}であった。このとき、出光面に降ろした法線方向に対して光の指向性が実施例１で得られたよりも顕著に観察された。また、ドットの形状はレンズシートを通して殆ど透けて見えなかった（実施例４）。

【００４３】レンズシートのレンズが配置されていない微小な空間に光拡散物質を施した以外は実施例１と同一の装置、条件、で操作し、測定した輝度は２５００ｃｄ／ｍ^{2}であった。このとき、出光面に降ろした法線方向に対して光の指向性が顕著に観察された。また、ドットの形状はレンズシートを通して殆ど透けて見えなかった（実施例１の場合よりも見えにくかった）（実施例５）。

【００４４】レンズシートに代えてポリカーボネイトからなる頂角が９０度の互いに平行な直線状プリズムを多数有するシートで、直線状プリズムの隣り合った頂稜と頂稜との間隔が３５０μｍの間隔になるように加工した厚さ３６０μｍのシートを用いた以外は実施例１と同一の装置、条件、（ただし、プリズムには焦点はない）で操作し、測定した輝度は２０００ｃｄ／ｍ^{2}であった。このとき、出光面に降した法線方向に対して光の指向性が観察されたが実施例１で得られた程ではなかった。また、ドットの形状はプリズムシートを通して透けて見えた。また出光面に降した法線方向に対して光の指向性が観察された（比較例３）。

【００４５】比較例１の光拡散シート板の上に、厚さ０．１ｍｍのＰＥＴ上に焦点距離が０．２ｍｍの隣り合

ったレンズ中心とレンズ中心との間隔が１４０μｍでレンズ同士がほぼ接する状態の多数のレンズを有するレンズシートを、レンズの焦点が前記光拡散シートに実質的に一致するように配置した以外は比較例１と同一の装置、条件、で操作し、測定した輝度は２１００ｃｄ／ｍ^{2}であった。このとき、出光面に降ろした法線方向に対して光の指向性が観察された。また、ドットの形状はレンズシートを通して透けて見えなかった（実施例６）。

【００４６】レンズシートのレンズが配置されていない微小な空間に光拡散エレメントを施した以外は実施例６と同一の装置、条件、で操作し、測定した輝度は２１００ｃｄ／ｍ^{2}であった。このとき、出光面に降ろした法線方向に対して光の指向性が観察された。また、ドットの形状はレンズシートを通して見えなかった（実施例６の場合よりも見えにくかった）（実施例７）。

【００４７】比較例１の光拡散シート板の上に、紫外線硬化樹脂によって、焦点距離が０．１ｍｍの隣り合ったレンズ中心とレンズ中心との間隔が１４０μｍでレンズ同士がほぼ接する状態の多数のレンズを、レンズの焦点が光拡散シート上に実質的に一致するように配置した以外は比較例１と同一の装置、条件、で操作し、測定した輝度は２１００ｃｄ／ｍ^{2}であった。このとき、出光面に降ろした法線方向に対して光の指向性が観察された。また、ドットの形状は前記レンズシートを通して透けて見えなかった（実施例８）。

【図面の簡単な説明】

【図１】従来のバックライトの斜視図

【図２】従来のバックライトの断面図

【図３】本発明の一実施態様の断面図

【図４】本発明で用いるレンズ面を持つシートの斜視図

【図５】本発明で用いるレンズ面を持つシートの断面図

【図６】本発明のレンズ面を持つシートの他の実施態様の断面図

【図７】本発明のレンズ面を持つシートの他の実施態様の断面図

【図８】本発明のレンズ面を持つシートの他の実施態様の断面図

【図９】光拡散機能とレンズとの光学的関係を示す模式的に示す図

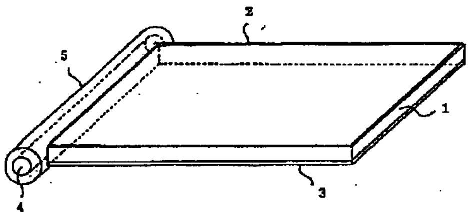
【図１０】光拡散機能とレンズとの光学的関係を示す模式的に示す図

【図１１】光拡散機能とレンズとの光学的関係を示す模式的に示す図

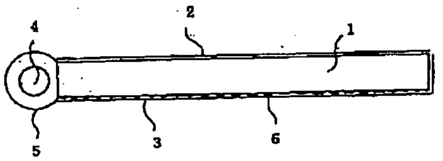
【符号の説明】

１：導光板
２：光拡散シート
３：鏡面、光拡散反射シート
４：光源
５：光源の反射カバー
６：光拡散機能を持つ部分
７：レンズ
８：ベースフィルム
９：光拡散機能を持つ部分
１０：バインダー

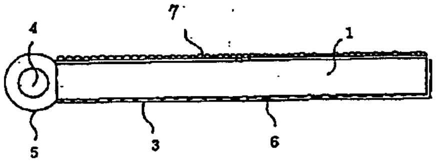
【図１】



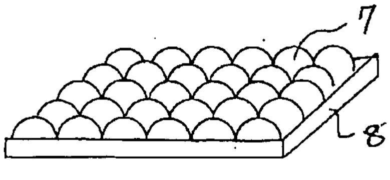
【図２】



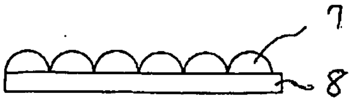
【図３】



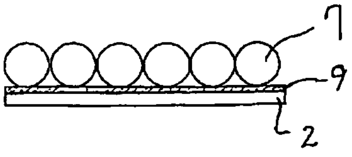
【図４】



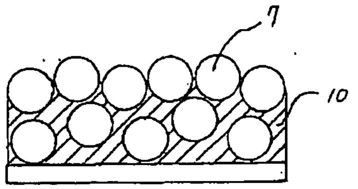
【図5】



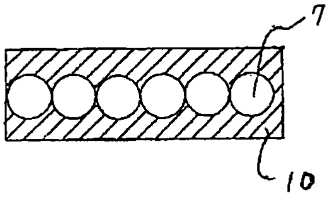
【図6】



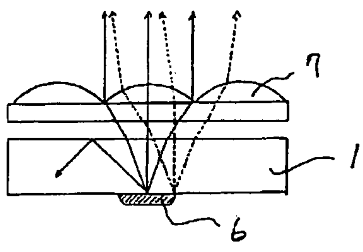
【図7】



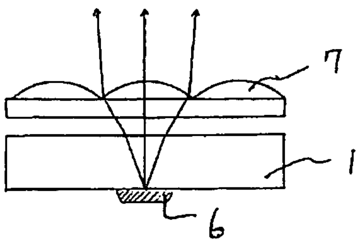
【図8】



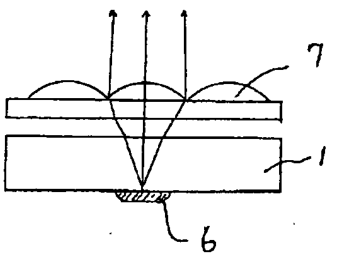
【図9】



【図10】



【図11】



【手続補正書】

【提出日】平成5年6月2日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００５

【補正方法】変更

【補正内容】

【０００５】また、出光面に下ろした法線方向に対して５０度以上の光線が殆ど出ずに従って比較的良好な光の指向性が得られるシート（A）のプリズムの頂角は９０度以上であるが、プリズムの頂角が９０度以上になると光学的原理からして、バックライト側からシート（A）にある特定の角度で入射した光線の大部分がプリズム内で全反射され、再びバックライト内に戻されるという問題があった。バックライト内に再び戻された光線は、バックライト内で屈折、反射、吸収を繰り返し、一部は再びシート（A）に戻されるものの、バックライト内で吸収される光線が多かった。バックライト内で吸収される光線を少なくして光の利用効率を更に増加させるためには、バックライトを構成する各光学部材の反射率、透過率を１００％にすれば良いが、そのような物質は現在のところ知られていない。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００４４

【補正方法】変更

【補正内容】

【００４４】レンズシートに代えてポリカーボネイトからなる頂角が９０度の互いに平行な直線状プリズムを多数有するシートで、直線状プリズムの隣り合った頂稜と頂稜との間隔が３５０μmの間隔になるように加工した厚さ３６０μmのシートを用いた以外は実施例１と同一の装置、条件、（ただし、プリズムには焦点はない）で操作し、測定した輝度は２０００cd／m²であった。このとき、出光面に降した法線方向に対して光の指向性が観察されたが実施例１で得られた程ではなかった。また、ドットの形状はプリズムシートを通して透けて見えた。（比較例3）

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☑ FADED TEXT OR DRAWING

☑ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☑ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: ______________________________

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.